

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平4-284395

(43)公開日 平成4年(1992)10月8日

(51)Int.Cl.<sup>5</sup>

H 05 B 33/14  
C 09 K 11/00  
11/06  
H 01 L 33/00

識別記号

府内整理番号  
8815-3K  
F 6917-4H  
Z 6917-4H  
A 8934-4M

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数2(全4頁)

(21)出願番号

特願平3-48143

(22)出願日

平成3年(1991)3月13日

(71)出願人 000005049

シャープ株式会社

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号

(72)発明者 小倉 隆

大阪市阿倍野区長池町22番22号 シャープ  
株式会社内

(72)発明者 山下 韶郎

大阪市阿倍野区長池町22番22号 シャープ  
株式会社内

(72)発明者 吉田 勝

大阪市阿倍野区長池町22番22号 シャープ  
株式会社内

(74)代理人 弁理士 野河 信太郎

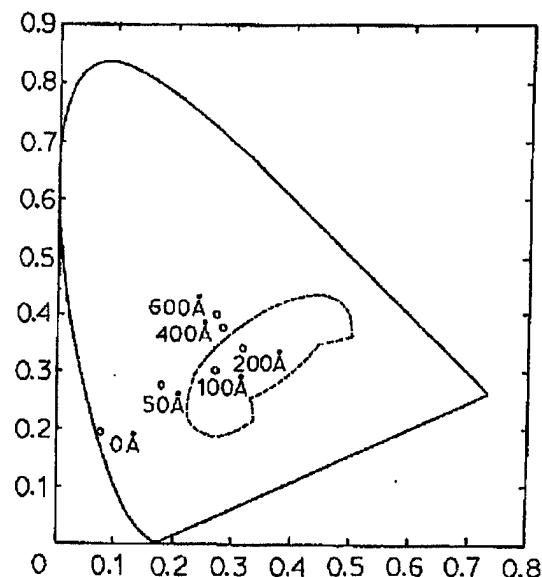
最終頁に続く

(54)【発明の名称】白色有機EL素子

(57)【要約】

【目的】三層構造および二層構造の有機EL素子において従来と同様の作成装置および作成プロセスを用いて色純度の良い白色発光を得る。

【構成】ホール輸送層、発光層、電子輸送層を積層した三層構造およびホール輸送層、発光層を積層した二層構造の有機EL素子においてホール輸送層にビスージ(p-トリル)アミノフェニル-1,1-シクロヘキサン、発光層としては460~480 nmに蛍光ピークを持つ材料を用い、かつその膜厚が100 Å~300 Åとすることを特徴としている。



1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】少なくとも一方が透明な一対の電極間にホール輸送層、発光層、および任意に電子輸送層を順次積層した三層または二層構造の有機EL素子において、ホール輸送層がビスージ(p-トリル)アミノフェニル-1,1-シクロヘキサンで形成され、発光層が460nm~480nmに蛍光ピークを示す材料で形成されかつ100Å~300Åの膜厚を有することを特徴とする白色有機EL素子。

【請求項2】460nm~480nmに蛍光を示す材料が1,1-ジ(p-メトキシフェニル)-4,4-ジフェニルブタジエンである請求項1に記載の白色有機EL素子。 10

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、新規な有機EL素子に関し、特に白色を発する有機EL素子に関する。

## 【0002】

【従来の技術】一般に、有機EL素子は、数Vから十数V程度の直流電圧を印加することにより比較的高い輝度が得られ、しかも発光層の材料を選択することにより、青色から赤色までの発光色が容易に得られるため、ディスプレイ等への応用を目指した基礎研究が最近盛んにおこなわれている。 20

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】ところで、有機EL素子のモノクロームディスプレイへの応用を考えた場合、ワードプロセッサなどのOA機器のディスプレイでは、白色の発光色が要求されることが多い。この要求を実現するには、赤色(R)、緑色(G)、青色(B)の各発光層材料を3つの蒸着源から同時に蒸発させる共蒸着法で基板上に発光層を形成して、混色により白色発光を得る方法や、基板の同一平面上にR、G、Bの各発光層をモザイク状あるいはストライプ状に形成して、同時発光による混色で白色発光を得る方法などが考えられる。

【0004】しかし、前者の方法は、発光層の蒸着に蒸着源が3つ必要なうえ、各発光材料の蒸着条件を正確に制御しなければ満足な白色光が得られないという欠点がある。また、後者の方法は、R、G、Bの各発光層を順次形成するため、製造プロセスが複雑で手間のかかるものになるという欠点がある。 40

【0005】そこで、本発明の目的は、従来と同様の製造装置および製造プロセスを用いて作成でき、発光層からの発光とホール輸送層からの発光の混色により白色の発光が再現性良く得られる有機EL素子を提供することにある。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、本発明の有機EL素子は、少なくとも一方が透明な一対の電極間にホール輸送層、発光層、電子輸送層を順

50

2

次積層した三層構造の有機EL素子において、ホール輸送層として、ビスージ(p-トリル)アミノフェニル-1,1-シクロヘキサン、発光層としては、460~480nmに発光ピークを持つ材料を用い、かつその膜厚が100Å~300Åの範囲にあることを、特徴とする。

【0007】また本発明の有機EL素子は、少なくとも一方が透明な一対の電極間にホール輸送層、発光層を順次積層した二重構造の有機EL素子において、ホール輸送層として、ビスージ(p-トリル)アミノフェニル-1,1-シクロヘキサン、発光層としては、460~480nmに発光ピークを持つ材料を用い、かつその膜厚が100Å~300Åの範囲にあることを、特徴とする。

## 【0008】

【作用】いま、有機EL素子のホール輸送層側の電極を正に反対側の電極を負にして、数Vから十数Vの直流電圧を印加すると、正電極から正孔がホール輸送層を通して、負電極から電子が、三層構造の場合は電子輸送層を通して、二層構造の場合は直接発光層に注入され再結合し励起子を生成する。この励起子により発光層からの発光が生じると同時に一部の励起子は拡散によりホール輸送層に達しホール輸送層からの発光も生じる。ホール輸送層からの発光は本発明の材料によれば590nmにピークを持つため発光層からの発光が460~480nmにピークを持つば、両者の発光が混ざりあい目には白色に見える。すなわちR、G、Bの3つの発光材料を共蒸着したり、R、G、Bの3つの発光層を順次ストライプ状あるいはモザイク状に形成する必要がないのでEL素子の製造プロセスが簡素で手間のかからないものになる。

## 【0009】

【実施例】以下、本発明を図示の実施例により詳細に説明する。

【0010】第1図および第2図は、本発明における三層構造および二層構造の有機EL素子の一例を示す断面図であり同図において、1は表面にITOからなる透明電極2を形成したガラス基板、3はホール輸送層、4は発光層、5は電子輸送層、6はMg、Agを共蒸着して形成した背面電極である。 40

【0011】ホール輸送層3にはビスージ(p-トリル)アミノフェニル-1,1-シクロヘキサンを、発光層4には、460~480nmに発光ピークを有する材料の1つとして、1,1-ジ(p-メトキシフェニル)-4,4-ジフェニルブタジエンを、電子輸送層5には、2-(4-ビフェニリル)-5-(4-ターシャリブチルフェニル)-1,3,4-オキサジアゾールを各々用い、これらの粉末原料を、抵抗加熱蒸着法により1~3Å/secの蒸着レートにて順次室温のガラス基板上に積層した。

【0012】第3図は、ホール輸送層、電子輸送層の膜厚をそれぞれ750Å、500Åに固定し発光層の膜厚を変化させた時の発光スペクトルの変化である。発光層からの発光である480nmのピークとホール輸送層からの発光である590nmのピークが見られ発光層の膜厚により590nmのピークの大きさが変化する。この時の色度の変化を第4図に示す。発光層の膜厚が100Å～300Åの範囲で良好な白色発光が得られる。またホール輸送層と発光層の二層構造の素子で、ホール輸送層の膜厚を固定し発光層の膜厚を変化させた実験を行ったところ全く同様の結果が得られた。

【0013】従って、従来のようにR、G、Bの3つの発光材料の各蒸着条件を正確に制御して共蒸着したり、R、G、Bの3つの発光層を複雑なプロセスで順次ストライプ状に形成する必要がないので、有機EL素子の製造装置およびプロセスは従来のままで白色発光が得られる。

【0014】なお、上記の実施例において、発光層を構成する460nm～480nmに蛍光ピークを示す材料の一つとして、1,1-ジ(p-メトキシフェニル)-20  
4,4-ジフェニルブタジエンを用いたが、例えば1,1-ジ(p-エトキシ(またはp-ブロボキシ)フェニル)-4,4-ジフェニルブタジエンを用いてもよい。

【0015】また、ホール輸送層と電子輸送層の膜厚は、共に300Å～2000Å、好ましくは400Å～800Åである。

【0016】

【発明の効果】以上の説明で明らかなように、本発明の有機EL素子は、透明電極を形成したガラス基板上にホール輸送層、発光層、および任意に電子輸送層を積層した三層構造または二層構造のものにおいて、ホール輸送層としてビスージ(p-トリル)アミノフェニル-1,1-シクロヘキサン、発光層としては460～480nmに蛍光ピークを持つ材料を用い、かつその膜厚が100Å～300Åとしている。

【0017】従って、本発明によれば、従来と同様の作成装置およびプロセスで良好な白色発光が得られる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の有機EL素子の実施例の断面図である。

【図2】本発明の有機EL素子の実施例の断面図である。

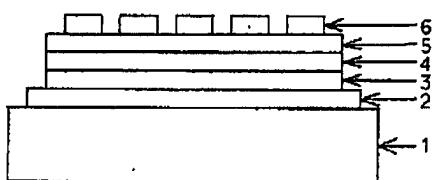
【図3】発光層の膜厚の変化に対する発光スペクトルの変化を示す図面である。

【図4】発光層の膜厚の変化に対する色度の変化を示す図面である。

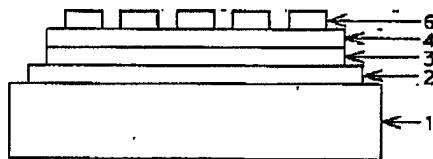
#### 【符号の説明】

- 1……ガラス基板
- 2……透明電極
- 3……ホール輸送層
- 4……発光層
- 5……電子輸送層
- 6……背面電極

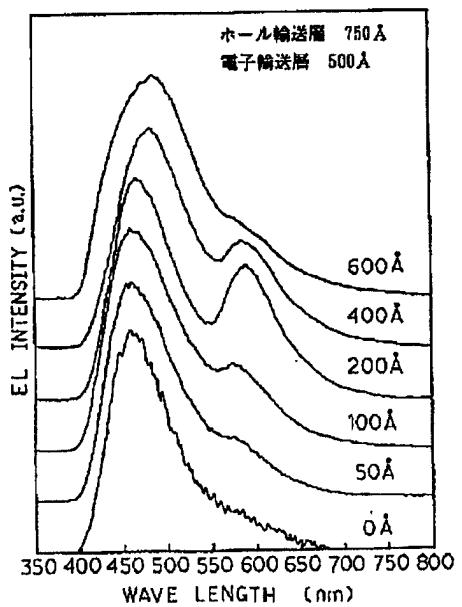
【図1】



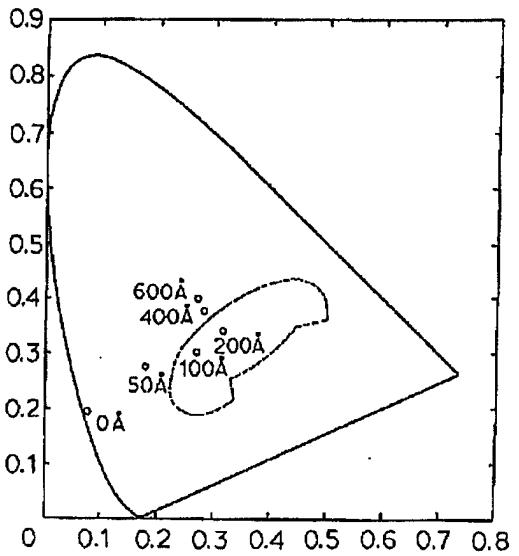
【図2】



【図3】



【図4】




---

フロントページの続き

(72)発明者 梶本 和弘  
大阪市阿倍野区長池町22番22号 シヤープ  
株式会社内

(72)発明者 中島 重夫  
大阪市阿倍野区長池町22番22号 シヤープ  
株式会社内